

(12) NACH DEM VERTRETER, ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

527718

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/026683 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B63H 21/20, B63B 3/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003033

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. September 2003 (12.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 202 14 297.3 14. September 2002 (14.09.2002) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): SCHULZE, Matthias [DE/DE]; Am Dornbusch 17, 21335 Lüneburg (DE). RZADKI, Wolfgang [DE/DE]; Grootegem 4e, 21509 Glinde (DE). SADLER, Karl-Otto [DE/DE]; Kroneweg 21, 22159 Hamburg (DE). SCHULZE HORN, Hannes [DE/DE]; Marcq-en-Baroeul-Strasse 6, 45966 Gladbeck (DE).

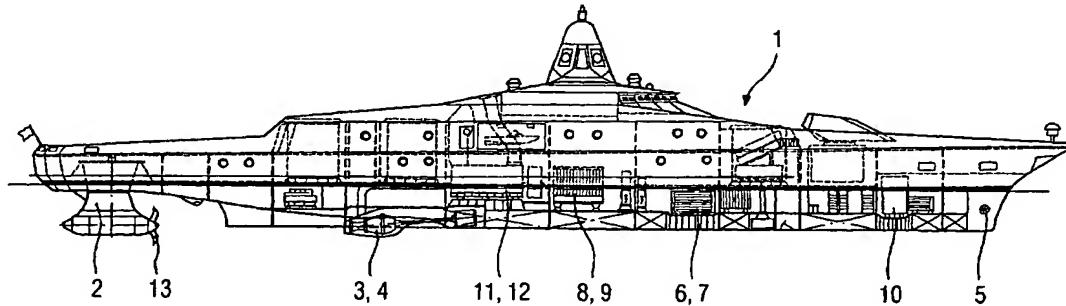
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CORVETTE SHIP-TYPE EQUIPMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung: AUSRÜSTUNGSSYSTEM-SCHIFFSTYP "KORVETTE"



WO 2004/026683 A1

(57) **Abstract:** The invention relates to a corvette ship-type equipment system comprising standard-equipment segments, such as an energy generator, an energy distributor, a drive and an automation segment, and a hull (1) which is adapted to the size and specific requirements on the corvette ship-type equipment system. According to the invention, in order to construct standard equipment-segments for a corvette ship-type equipment system which is technically and constructively simple and economical in terms of cost, at least one of the standard-equipment segments, such as the energy generator and/or the energy distributor and/or the drive and/or the automation segment is constructed from standard units or components which correspond to the requirements of the corvette ship-type equipment system and which are arranged in the hull of the boat (1) and which can be built into the hull of the boat according to different boat or ship-type equipment systems.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Ausrüstungssystem-Schiffstyp "Korvette" hat Standard-Ausrüstungs-Segmente, wie ein Energieerzeuger-, ein Energieverteilungs-, ein Antriebs- und ein Automations-Segment, und einen Schiffskörper (1), der größen- und anforderungsspezifisch an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp "Korvette" angepasst ist. Um Standard-Ausrüstungs-Segmente für einen Ausrüstungssystem-Schiffstyp "Korvette" mit einem geringeren technischkonstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand bauen zu können, wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Standard-Ausrüstungs-Segment, wie das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment aus Standard-Einheiten bzw. -Komponenten aufgebaut ist, die entsprechend den Anforderungen an den Ausrüstungssystem Schiffstyp "Korvette" in dessen Schiffskörper (1) angeordnet und die in Schiffskörpern unterschiedlicher Ausrüstungssystem-Schiffstypen einbaubar sind.



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ mit Standard-Ausrüstungs-Segmenten, wie einem Energieerzeuger-, einem Energieverteilungs-, einem Antrieb und einem Automations-Segment, und mit einem Schiffskörper, der großen- und anforderungsspezifisch an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angepasst ist.

Aus der WO 02/057132 A1 ist ein Marineschiff bekannt, das so ausgestaltet ist, dass es den gegenwärtigen Anforderungen an Emissionsarmut genügt, wobei darüber hinaus eine hohe Überlebensfähigkeit im Fall von Gefechtsschäden gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik einen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ mit Standard-Ausrüstungs-Segmenten zu schaffen, der mit einem geringeren technisch-konstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ aus standardisierten, vorfertigbaren Einheiten bzw. Komponenten ausgebildet ist bzw. sind, die in Schiffskörpern unterschiedlicher Ausrüstungssystem-Schiffstypen einbaubar sind. Die erfindungsgemäße Lösung hat zur Folge, dass die einzelnen Komponenten der vorstehend genannten Segmente - aufgrund größerer möglicher Stückzahlen - mit einem erheblich geringeren technisch-konstruktiven und damit auch wirtschaftlichen Aufwand herstellbar sind. Darüber hinaus ergibt sich aufgrund der Vereinheitlichung der das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ bildenden Einheiten bzw. Kompo-

nenten eine erhebliche Reduzierung der notwendigen Ausbildungs- und Einarbeitungsmaßnahmen.

15 Das Antriebs-Segment besteht z.B. aus den folgenden Standard-
Einheiten bzw. -Komponenten: POD-Einheiten, Umrichter-
Einheiten, Steuerungs-Einheiten und Verbindungs-Einheiten,
wie Transformatoren und Kabelnetz. Die einzelnen Einheiten
20 bzw. Komponenten werden entsprechend den Systemanforderungen,
z.B. bezüglich der Gewichtsverteilung, optimal im Ausrüs-
tungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angeordnet.

Zum Antriebs-Segment kann darüber hinaus ein Querstrahlrudersegment gehören, das vorzugsweise als 0,3 MW-Bugstrahl-Thruster ausgebildet ist.

Um das POD-Antriebs-Segment und/oder die Waterjet-Antriebs-Segmente und/oder das Querstrahlruder-Segment möglichst mit geringen Gewichten und Abmessungen zu bauen, ist es zweckmäßig, wenn die Elektromotoren derselben mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgeführt sind.

35 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfundenen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ sind die Elektromotoren des POD-Antriebs-Segments und/oder der Waterjet-Antriebs-Segmente und/oder des Querstrahlruder-Segments

als Synchronmaschinen mit einer Feldwicklung aus Hoch-Temperatur-Supraleitern und die Ständerwicklungen als Luftspaltwicklungen ausgeführt.

- 5 Wenn die Waterjet-Antriebs-Segmente mit einem Koaxial-Abgas-Düsen-Segment ausgerüstet sind, ist es möglich, Abgase von Verbrennungskraftmaschinen, wie z.B. Gasturbinen oder Dieselmotoren, zum Antrieb von elektrischen Energieerzeugungsmaschinen und ggf. weiterer Anlagen durch die Waterjet-
- 10 Antriebs-Segmente in das den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ umgebende Wasser abzuleiten, so dass die erfassbare Wärmeemission des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ erheblich reduziert ist.
- 15 Bei einer Ausführungsform des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ mit einer Länge über alles von ca. 94 m, einer Breite über alles - in Schiffsmitte - von ca. 15 m und einer Typverdrängung von ca. 2000 t ist das POD-Antriebs-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ zweckmäßigerweise
- 20 im Achterschiff ca. 6 m vom hinteren Lot entfernt auf Mitteschiff angeordnet.

- 25 Um zu vermeiden, dass sich bei gleichzeitigem Betrieb des POD-Antriebs-Segments und der Waterjet-Antriebs-Segmente diese unvorteilhaft beeinflussen, beträgt der Abstand in Längsrichtung zwischen der Mitte des POD-Antriebs-Segments bzw. der Nase seines Zugpropellers einerseits und der Düsenaustrittöffnung der Gondeln der Waterjet-Antriebs-Segmente andererseits mindestens 15 m bzw. 14 m, vorteilhaft ca. 20 m bzw.
- 30 19 m.

- 35 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des Schiffskörpers des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ist ersterer im Hinterschiffsbereich ab Schiffsmitte sich verbreiternd, vorzugsweise von ca. 15 m Breite in Schiffsmitte auf ca. 17 m Breite zum Heck hin, ausgestaltet, so dass mittels ihm das Gewicht des POD-Antriebs-Segments von z.B.

ca. 65 to und der dazugehörigen Aggregate, wie Umrichter, Steuergeräte etc., von z.B. ca. 10 bis 15 to aufnehmbar ist, wobei der Schiffskörper im Hinterschiffsbereich eine Struktur aufweist, mittels der die aufgrund des Betriebs des POD-

5 Antriebs-Segments auftretenden Axialkräfte festigkeitsmäßig aufnehmbar sind.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn der Schiffskörper des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ im Hinterschiffsbereich eine Pfeilspitz-Schiffsform (Sparrow-Hull Form), vorzugsweise mit kufenartigen Profilen, aufweist.

Das Energieerzeuger-Segment des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ besteht vorteilhaft aus 15 vorzugsweise zwei Brennstoffzellen-Segmenten und Generator-Segmenten, wobei als Brennstoffzellen-Segmente vorteilhaft luftatmende PEM-Brennstoffzellen und als Generator-Segmente vorteilhaft zwei gasturbinengetriebene Generatoren zum Einsatz kommen. Jedes Brennstoffzellen-Segment bzw. jede PEM-20 Brennstoffzelle hat zweckmäßigerweise eine Leistung von ca. 4,5 MW (Netto) bzw. 6 MW (Brutto); die beiden gasturbinenge-triebenen Generatoren haben vorteilhaft jeweils eine Leistung von ca. 16 MW.

25 Um die gasturbinengetriebenen Generatoren mit den erforderlichen Abmessungen und dem erforderlichen Gewicht bauen zu können, ist es zweckmäßig, wenn diese mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgerüstet sind.

30 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ sind deren Generatoren als Synchronmaschinen mit einer Feldwicklung aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgeführt, wobei die Ständerwicklung als Luftspaltwicklung ausgeführt ist.

Zur Wasserstoffversorgung der zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen ist zweckmäßigerweise ein Dieselreformer mit einer Leistung von je ca. 9 MW vorgesehen.

5 Alternativ ist es möglich, für die beiden luftatmenden PEM-Brennstoffzellen zur Wasserstoffversorgung zwei Dieselreformer mit einer Leistung von je ca. 4,5 MW vorzusehen. Dies kann insbesondere dann zweckmäßig sein, wenn die beiden luftatmenden PEM-Brennstoffzellen räumlich voneinander getrennt

10 10 im Schiffskörper des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angeordnet sind.

Zur Erhöhung der Standkraft des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ist es vorteilhaft, wenn dessen Energieerzeuger-
15 Segment über mehrere Schiffssicherungsbereiche des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ verteilt ist.

Zweckmäßigerweise ist ein erstes E-Werk mit zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen in einem zwischen einem bugseitigen
20 Schiffssicherungsbereich und einem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise nahe dem Übergang zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich, angeordnet.

25 25 Sofern die Brennstoffzellen zur Erhöhung der Standkraft des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ räumlich voneinander getrennt im Schiffskörper des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angeordnet werden sollen, ist es vorteilhaft, wenn ein erstes E-Werk mit einer luftatmenden PEM-Brennstoffzelle
30 30 im zwischen dem bugseitigen Schiffssicherungsbereich und dem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise nahe dem Übergang zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich, und ein weiteres E-Werk mit einer luftatmenden PEM-Brennstoffzelle im schiffs-
35 35 mittigen Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise in dessen Abteilung V, angeordnet sind.

Entsprechend kann ein zweites E-Werk mit einem bis vier, vorzugsweise zwei, Generator-Segmenten und einer bis vier, vorzugsweise zwei, Verbrennungskraftmaschinen, vorzugsweise Gasturbinen, mittels denen die Generator-Segmente antriebbar sind, in einem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich angeordnet sein.

Die Gasturbinen und die Generatoren des zweiten E-Werks sind vorteilhaft in benachbarten Abteilungen des schiffsmittigen Schiffssicherungsbereichs angeordnet.

Eine Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer kann im bugseitigen Schiffssicherungsbereich angeordnet werden, wobei sie vorzugsweise nahe dem Übergang zum dritten Schiffssicherungsbereich angeordnet ist.

Alternativ kann die Dieselreformerzentrale mit dem Dieselreformer im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise in dessen Abteilung VI, angeordnet sein.

Zur Erhöhung der Standkraft des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ist es bei einem entsprechenden Anforderungsprofil vorteilhaft, wenn eine erste Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im bugseitigen Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise nahe dem Übergang zu dritten Schiffssicherungsbereich, und eine zweite Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise in Abteilung VI, angeordnet ist.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfundungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ sind eine erste Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise nahe dem weiteren E-Werk mit einer luftatmenden PEM-Brennstoffzelle in Abteilung V, und eine zweite Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im dritten Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise nahe dem ersten E-Werk mit einer luftatmenden

PEM-Brennstoffzelle, nahe dem Übergang zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich, angeordnet.

Bei Bedarf können zwischen den benachbarten Abteilungen mit 5 den Gasturbinen bzw. den Generatoren des zweiten E-Werks im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 Doppelwand-schotte angeordnet sein.

Darüber hinaus ist es möglich, die Gasturbinen in deren Ab- 10 teilung und die Generatoren in deren Abteilung des zweiten E-Werks im schiffsmittigen Sicherungsbereich SSB-1 durch je- weils ein Mittellängsschott voneinander zu trennen.

Das POD-Antriebs-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp 15 „Korvette“ ist vorteilhaft für eine Geschwindigkeit bis zu ca. 12 bis 14 kn ausgelegt und wird in diesem Betriebszu- stand, der einer umweltfreundlichen und emissionsarmen Dauer- marschfahrt entspricht, mittels der beiden Brennstoffzellen- Segmente mit elektrischer Energie versorgt.

20 Dahingegen sind die Waterjet-Antriebs-Segmente gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ für eine Höchstfahrt derselben, die z.B. bei einer Geschwindigkeit von ca. 30 kn 25 liegen kann, ausgelegt, und werden in diesem Betriebszustand mittels der beiden gasturbinengetriebenen Generatoren mit elektrischer Energie versorgt.

30 Zum emissionsarmen Anfahren der Waterjet-Antriebs-Segmente sind diese vorteilhaft aus zumindest einem Brennstoffzellen- Segment bis zur Erreichung der Leistungsgrenze des bzw. der Brennstoffzellen-Segmente mit elektrischer Leistung versorg- bar.

35 Zur Optimierung der erzielbaren Geschwindigkeit des Ausrüs- tungssystem-Schiffstyp „Korvette“ und des Energieverbrauchs desselben wird bei einem gleichzeitigen Betrieb des POD-

Antriebs-Segments und der Waterjet-Antriebs-Segmente, bei dem Geschwindigkeiten >35 kn erreicht werden können, die Verteilung der mittels des Energieerzeuger-Segments erzeugten elektrischen Energie zweckmäßigerweise mittels des Energieverteilungs-Segments und eines Energiemanagements eines Automation-Trägersystem-Schiff wirkungsgrad-optimiert realisiert.

Das Energieverteilungs-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ gliedert sich vorteilhaft in ein brennstoffzellengespeistes Fahrnetz, mittels dem das POD-Antriebs-Segment mit elektrischer Energie versorgbar ist, und ein generatorgespeistes Fahrnetz, mittels dem die Waterjet-Antriebs-Segmente mit elektrischer Energie versorgbar sind.

Das brennstoffzellengespeiste Fahrnetz hat vorteilhaft einen hecksseitigen Netzabschnitt, der im wesentlichen dem heckseitigen Schiffssicherungsbereich zugeordnet ist, und einen bugseitigen Netzabschnitt, der im wesentlichen dem dritten Schiffssicherungsbereich zugeordnet und über geeignete Kopplungselemente mit dem heckseitigen Netzabschnitt verbindbar ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ist der generatorgespeiste Fahrnetz im wesentlichen dem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich zugeordnet und mittels geeigneter Kopplungselemente mit dem brennstoffzellengespeisten Fahrnetz verbindbar. Hierdurch wird die Standkraft sowohl des Energieerzeuger-Segments als auch des davon mit elektrischer Energie versorgten Antriebs-Segments des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ erheblich erhöht.

Wenn ein im bugseitigen Schiffssicherungsbereich angeordneter Hilfsantrieb mittels des bugseitigen Netzabschnitts des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes mit elektrischer Energie versorgbar ist, kann dieser Hilfsantrieb in Verbindung mit dem bugseitig angeordneten Querstrahlruder-Segment des

Antriebs-Segments dafür Sorge tragen, dass der erfindungsge-
mäße Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ - stark beschä-
digt - weiterhin mit einer, wenn auch vergleichsweise gerin-
gen, Geschwindigkeit bewegbar und manövrierfähig bleibt.

5 Bordnetzverbraucher, z.B. Waffensystemeinheiten des erfin-
dungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“, sind
aus dem gesamten Energieerzeuger-Segment vorteilhaft mittels
10 des brennstoffzellen-gespeisten Fahrnetzes, mit elektrischer
Energie versorgbar.

Zum Anschluss der vorhandenen Schiffsbetriebstechnik an die
beiden Fahrnetze kann es zweckmäßig sein, wenn Niederspan-
nung-E-Werke vorgesehen sind, die in unterschiedlichen
15 Schiffssicherungsbereichen angeordnet, an beide Fahrnetz an-
geschlossen und mittels geeigneter Kopplungselemente unter-
einander verbindbar sind.

Um den Betrieb des Energieerzeuger-, des Energieverteilungs-
20 und des Antriebs-Segments des Ausrüstungssystem-Schiffstyp
„Korvette“ zu optimieren, gehört vorteilhaft zu deren Automa-
tions-Segment, das in Form eines Automation-Trägersystem-
Schiff ausgebildet ist, eine eine Vielzahl Terminals aufwei-
sende Automations-Zentrale mit einem Terminalbus und eine
25 Mehrzahl Server, die an den Terminalbus und an einen System-
bus angeschlossen sind, an den unterschiedlichen Schiffssi-
cherungsbereichen zugeordnete Steuernetze angeschlossen sind.

Ein im Wesentlichen dem heckseitigen Schiffssicherungsbereich
30 zugeordnetes erstes Steuernetz dient zweckmäßigerweise dazu,
das POD-Antriebs-Segment und die im heckseitigen ersten
Schiffssicherungsbereich vorgesehene Schiffsbetriebstechnik
zu steuern.

35 Ein im Wesentlichen dem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich
zugeordnetes zweites Steuernetz kann dazu dienen, die
beiden gasturbinengetriebenen Generatoren, die beiden Water-

jet-Antriebs-Segmente und die im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich vorgesehene Schiffsbetriebstechnik zu steuern.

5 Entsprechend können mittels eines im wesentlichen dem dritten und bugseitigen Schiffssicherungsbereich zugeordneten dritten Steuernetzes die beiden Brennstoffzellen-Segmente, der Dieselreformer, das Querstrahlruder-Segment und die im dritten und bugseitigen Schiffssicherungsbereich vorgesehene Schiffsbetriebstechnik gesteuert werden.

10

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

15 Es zeigen:

FIGUR 1 eine Längsschnittdarstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“;

20 FIGUR 2 eine FIGUR 1 entsprechende Darstellung des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ mit dessen Schiffssicherungsbereichen und Abteilungen;

FIGUR 3 eine Prinzipdarstellung der Energieverteilung und 25 der Bordstromversorgung des in den FIGUREN 1 und 2 dargestellten erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“; und

FIGUR 4 ein Automation-Trägersystem-Schiff des in den 30 FIGUREN 1 und 2 dargestellten erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“.

Eine in den FIGUREN 1 und 2 in Längsschnittdarstellung gezeigte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ hat einen Schiffskörper 1, der 35 entsprechend dem Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ausgelegt und bemessen ist.

Der Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ist insbesondere für den primären Einsatz als Teilnehmer eines Littoral-Warfare-Wirkverbundes in küstennahen Gewässern vorgesehen.

5 Im gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ eine Länge über alles von ca. 94 m, eine Länge in der Kielwasserlinie von ca. 86 m, eine Breite über alles - in Schiffsmitte - von ca. 15 m, eine Breite in der Kielwasserlinie von ca. 13,5 m, eine maximale Breite - am Heck - von ca. 17 m, einen konstr. Tiefgang von ca. 3,8 m, einen maximalen Tiefgang von ca. 6,0 m, gemessen an einer Propellerspitze des Antriebs-Segments, eine Typverdrängung von ca. 2000 to und eine maximale Geschwindigkeit oberhalb von ca. 35 kn.

15 10 In den Schiffskörper 1 sind Standard-Ausrüstungs-Segmente, wie ein Energieerzeuger-Segment, ein Energieverteilungs-Segment, ein Antriebs-Segment und ein Automations-Segment aus Standard-Einheiten bzw. -Komponenten gemäß den Anforderungen 20 an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angeordnet.

Die einzelnen Einheiten, durch die die genannten Segmente gebildet bzw. zusammengestellt werden, sind als standardisierte, vorfertigbare Einheiten ausgebildet. Sie können anstelle 25 im Folgenden geschilderten Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ auch im Zusammenhang mit anderen Ausrüstungssystem-Schiffstypen eingesetzt werden.

30 Für den vorstehend geschilderten Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ mit seiner Typverdrängung von ca. 2000 to und einer angenommenen Maximalgeschwindigkeit oberhalb von 35 kn besteht in der dargestellten Ausführungsform das Antriebs-Segment aus einem POD-Antriebs-Segment 2 und zwei Waterjet-Antriebs-Segmenten 3, 4. Das POD-Antriebs-Segment 2 und die 35 beiden Waterjet-Antriebs-Segmente 3, 4 bilden eine sog. COPAW (Combined Pod and Waterjet)-Antriebsanlage, die zudem voll-elektrisch ausgebildet ist. Zum Antriebs-Segment gehört auch

ein Querstrahlruder-Segment 5, welches nahe dem Bug des Schiffskörpers 1 angeordnet ist.

Bei dem POD-Antriebs-Segment 2 handelt es sich um einen für
5 Marinezwecke ausgelegten Leichtgewichts-POD-Antrieb mit einer Leistung von 7 MW. Mit diesem POD-Antrieb 2 kann sich der Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ mit einer Geschwindigkeit von bis zu 12 bis 14 kn bewegen, wodurch eine geräusch- und emissionsarme Dauermarschfahrt realisiert wird.

10 Der Leichtgewichts-POD-Antrieb 2 ist mit einem Elektromotor mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgerüstet. Hierdurch kann bei der vorgegebenen Leistung von 7 MW ein Gewicht von 65 to für den POD-Antrieb 2 eingehalten werden.

15 Die elektrische Energie für den POD-Antrieb 2 wird durch zwei später beschriebene Brennstoffzellen-Segmente 6, 7 erzeugt. Diese Brennstoffzellen-Segmente 6, 7 sind für den vorstehend geschilderten Geschwindigkeitsbereich ausgelegt.

20 Im Zuge getätigter Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass ein der vorstehend geschilderten Dauermarschfahrt entsprechendes Fahrprofil über ca. 60 % der Lebens- bzw. Fahrzeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angesetzt werden kann.

25 Für einen oberhalb von 12 bis 14 kn liegenden Geschwindigkeitsbereich weist das Antriebs-Segment die beiden vorstehend genannten Waterjet-Antriebs-Segmente 3, 4 auf. Jedes dieser beiden Waterjet-Antriebs-Segmente 3, 4 ist als Twin-Waterjet-
30 Antrieb ausgebildet, im gezeigten Ausführungsbeispiel als Twin-Waterjet-Antrieb mit einer Leistung von 14 MW. Mittels der beiden Twin-Waterjet-Antriebe 3, 4 lässt sich eine Geschwindigkeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ bis zu 30 kn erreichen. Jeder der beiden Twin-Waterjet-Antriebe
35 3, 4 hat zwei Elektromotoren mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern und einer Leistung von jeweils 7 MW. Die elektrische Energie für den Betrieb der beiden Twin-

Waterjet-Antriebe 3, 4 wird durch zwei später beschriebene Generator-Segmente 8, 9 erzeugt.

Das Fahrprofil mit einer Geschwindigkeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ oberhalb von 12 bis 14 kn und bis 5 zu 30 kn wird über ca. 30 % der Lebens- bzw. Fahrzeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angesetzt.

In einem Geschwindigkeitsbereich, der oberhalb von 30 kn 10 liegt und sich bis oberhalb von 35 kn erstrecken kann, wird den beiden Waterjet-Antrieben 3, 4 der POD-Antrieb 2 zugeschaltet. In diesem Betriebszustand werden für die Erzeugung 15 der elektrischen Energie sowohl die beiden Generator-Segmente 8, 9 als auch die zwei vorstehend bereits erwähnten Brennstoffzellen-Segmente 6, 7 eingesetzt.

Das Fahrprofil in diesem maximalen Geschwindigkeitsbereich wird über ca. 10 % der Lebens- bzw. Fahrzeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angesetzt.

20 Für das Energieerzeuger-Segment des vorstehend geschilderten Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ wird eine Brutto-Energieerzeugung für die gesamte Bordstromversorgung von ca. 44 MW zugrunde gelegt. Die hieraus resultierende Netto- 25 Energieleistung von ca. 37 MW dient für den Betrieb der vorstehend geschilderten COPAW-Antriebsanlage, die bei Höchstfahrt im maximalen Geschwindigkeitsbereich oberhalb 35 kn ca. 35 MW benötigt, für den Bordbetrieb inkl. Waffen- und Elektronikanlagen, für den ca. 1,5 MW benötigt werden, und als Reserve 30 in Höhe von 0,5 MW für Nachrüstungen, andere Missionen, Bewaffnung mit nicht-lethalen oder Hochenergielaserwaffen etc..

Zu dem Energieerzeuger-Segment gehören die vorstehend bereits 35 genannten zwei Brennstoffzellen-Segmente 6, 7 und Generator-Segmente 8, 9.

Die Brennstoffzellen-Segmente 6, 7 sind als luftatmende PEM-Brennstoffzellen ausgebildet. Jede der zwei PEM-Brennstoffzellen 6, 7 hat eine Netto-Energieleistung von ca. 4,5 MW, was einer Brutto-Energieleistung von ca. 6 MW entspricht.

5 Mittels der luftatmenden PEM-Brennstoffzellen 6, 7 wird die elektrische Energie für den geräuscharmen und umweltfreundlichen Betriebszustand bis zu einer Geschwindigkeit von ca. 12 bis 14 kn zur Verfügung gestellt, in dem der POD-Antriebs 2 von den genannten Brennstoffzellen 6, 7 mit elektrischer E-
10 nergie versorgt wird.

Für die Wasserstoffversorgung der Brennstoffzellen 6, 7 ist ein Dieselreformer 10 mit einer Leistung von ca. 9 MW vorgesehen.

15 Anstelle eines einzigen Dieselreformers 10 mit einer Leistung von ca. 9 MW kann alternativ auch eine Ausgestaltung gewählt werden, bei der zwei Dieselreformer vorgesehen sind, von denen jeder eine Leistung von ca. 4,5 MW aufweist.

20 Die beiden Generator-Segmente 8, 9 des Energieerzeuger-Segments werden jeweils mittels einer Gasturbine 11, 12 angetrieben. Die beiden Generator-Segmente 8, 9 sind als Drehstromgeneratoren mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supra-
25 leitern ausgebildet und haben jeweils eine Leistung von ca. 16 MW, die ausreichend ist, um die vier Elektromotoren der beiden Twin-Waterjet-Antriebe 3, 4 mit elektrischer Energie zu versorgen. Durch den Einsatz von Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern lassen sich die Generatoren 8, 9 mit
30 erheblich kleineren Baugrößen und Gewichten realisieren als herkömmlich hergestellte Generatoren der entsprechenden Leistungsklasse.

Wie insbesondere aus FIGUR 2 hervorgeht, gliedert sich der
35 Schiffskörper 1 des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ in der hier gezeigten Ausführungsform in vier Schiffssicherungsbereiche, nämlich den heckseitigen Schiffssicherungsbe-

reich SSB-1, den schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, den dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 und den bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4.

5 Zum heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 gehören im gezeigten Ausführungsbeispiel des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ die Abteilungen I - III, zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 die Abteilungen IV - VII, zum dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 die Abteilungen VIII - X und zum bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 die Abteilungen XI und XII.

15 Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ist der Leichtgewichts-POD-Antrieb 2 im heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1, d.h. im Achterschiff, ca. 6 m vom hinteren Lot entfernt, auf Mitteschiff angeordnet, und zwar in der Abteilung I.

20 Der Abstand zwischen der Mitte des Leichtgewichts-POD-Antriebs 2 bzw. der Nase seines Zugpropellers 13 einerseits und den Düsenaustrittsöffnungen der Gondeln der beiden Twin-Waterjet-Antriebe 3, 4 andererseits beträgt - in Längsrichtung des Schiffskörpers 1 gesehen - ca. 20 m bzw. ca. 19 m.

25 Wie vorstehend bereits erwähnt, ist der Leichtgewichts-POD-Antrieb 2, der ein Gewicht von ca. 65 to aufweist, mit ihm zugeordneten Aggregaten, wie Umrichter, Steuergeräte etc., die ihrerseits ein Gewicht von ca. 10 bis 15 to aufweisen, quasi am hinteren Lot angeordnet. Die Anordnung eines Gewichts von ca. 75 - 80 to quasi am hinteren Lot erfordert zur Auftriebs-Verdrängungserhöhung im Hinterschiffsbereich, dass die Schiffsstruktur ab Schiffsmitte sich verbreiternd ausgebildet ist, und zwar von einer Breite von ca. 15 m in Schiffsmitte zu einer Breite von ca. 17 m zum Schiffssheck 30 hin. Hierdurch bedingt ist eine Ausgestaltung des Hinterschiffsbereichs des Schiffskörpers 1 in Pfeilspitz-Schiffssform (Sparrow-Hull Form); des weiteren sind im Hinterschiff 35

bereich kufenartige Profile vorgesehen. Die Pfeilspitz-Schiffsform (Sparrow-Hull Form) kann im sogenannten Sparrow-MONO-Hull-Design ausgestaltet sein.

5 Darüber hinaus ist der Hinterschiffsbereich des Schiffskörpers 1 in seiner Struktur festigkeitsmäßig so konstruiert bzw. konzipiert, dass die durch den Betrieb des Leichtgewichts-POD-Antriebs 2 auftretenden Axialkräfte aufgenommen werden können.

10 Bei dem in den FIGUREN 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ sind die dem Energieerzeuger-Segment zuzurechnenden Brennstoffzellen 6, 7, Generatoren 8, 9, Gasturbinen 11, 12 und 15 der Dieselreformer 10 des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ in drei separat angeordneten E-Werken, verteilt im Schiffskörper 1, angeordnet.

20 Ein erstes E-Werk umfasst die beiden Brennstoffzellen 6, 7 und ist in der Abteilung VIII des dritten Schiffssicherungsbereichs SSB-3 angeordnet, d.h. nahe dem Übergang zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2.

25 Alternativ ist es möglich, in der Abteilung VIII des dritten Schiffssicherungsbereichs SSB-3 lediglich eine Brennstoffzellen-Segment anzuordnen, wobei dann die zweite Brennstoffzellen-Segment im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 angeordnet werden kann, und zwar vorzugsweise in dessen Abteilung V.

30 Die beiden Gasturbinen 11, 12, die über Untersetzungsgetriebe mit den beiden Generatoren 8, 9 verbunden sind, bilden mit diesen ein zweites E-Werk, das sich in einen heckseitigen E-Werkabschnitt mit den beiden Gasturbinen 11, 12 und einen 35 bugseitigen E-Werkabschnitt mit den beiden Generatoren 8, 9 gliedert. Der die beiden Gasturbinen 11, 12 aufweisende heckseitige E-Werkabschnitt beinhaltet auch die Untersetzungsge-

triebe und ist im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, und zwar in der Abteilung VI desselben, angeordnet; der die beiden Generatoren 8, 9 mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern aufnehmende bugseitige E-Werkabschnitt ist in der benachbarten Abteilung VII desselben Schiffssicherungsbereichs SSB-2 angeordnet. Die Abteilung VI und VII sind durch Doppelwandschotte voneinander getrennt. Darüber hinaus können der die beiden Gasturbinen 11, 12 aufnehmende heckseitige E-Werkabschnitt und der die beiden Generatoren 8, 9 aufnehmende bugseitige E-Werkabschnitt jeweils durch Mittellängsschotte unterteilt werden.

Bei der in den FIGUREN 1 und 2 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ ist eine Dieselreformer-Zentrale, in der der einzige, als 9-MW-ausgebildete Dieselreformer 10 angeordnet ist, im bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 aufgenommen, und zwar in dessen Abteilung XI nahe dem Übergang zum dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3.

Alternativ ist es möglich, zwei Dieselreformer-Zentralen vorzusehen, wobei in jeder dieser beiden Dieselreformer-Zentralen dann ein Dieselreformer mit einer Leistung von 4, 5 MW aufgenommen ist. Diese beiden Dieselreformer-Zentralen können dann beispielsweise in Abteilung VI des schiffsmittigen Schiffssicherungsbereichs SSB-2 und in Abteilung XI des bugseitigen Schiffssicherungsbereichs SSB-4 aufgenommen sein; alternativ ist es möglich, die eine dieser beiden Dieselreformer-Zentralen mit der einen Brennstoffzelle in Abteilung VIII des dritten Schiffssicherungsbereichs SSB-3 und die andere Dieselreformer-Zentrale gemeinsam mit der weiteren Brennstoffzelle in Abteilung V des schiffsmittigen Schiffssicherungsbereichs SSB-2 anzurufen, sofern die beiden Brennstoffzellen entsprechend voneinander getrennt angeordnet sind.

Durch die räumliche Verteilung der E-Werke und der Dieselreformer-Zentrale bzw. -Zentralen auf unterschiedliche Schiffs- sicherungsbereiche ergibt sich eine maximale Standkraft des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“.

5

Es sei darauf hingewiesen, dass der Dieselreformer 10 in solchen Bereichen des Schiffskörpers 1 angeordnet ist, in denen üblicherweise zwei Deckshöhen vorgesehen sind, da ein derartiger Dieselreformer 10 derzeit etwa 3,5 m hoch baut.

10

Durch die räumliche Trennung des POD-Antriebs 2 von den ihrerseits räumlich voneinander getrennten beiden Waterjet- Antrieben 3, 4 in Verbindung mit der redundanten Energieversorgung durch die vorstehend geschilderten, auf drei Schiffs- 15 sicherungsbereiche SSB-2, SSB-3 und SSB-4 verteilten E-Werke und Dieselreformer-Zentrale, die die zwei Brennstoffzellen 6, 7, die beiden gasturbinengetriebenen Generatoren 8, 9 und den Dieselreformer 10 aufnehmen, wird eine wesentliche Stand- 20 kraft erhöhung für das Antriebs-Segment des Ausrüstungssystem- Schiffstyp „Korvette“ erzielt.

Mittels des POD-Antriebs 2 und/oder mittels der beiden Waterjet-Antriebe 3, 4 können insbesondere in Verbindung mit dem als 0,3 MW-Bugstrahl-Thruster ausgebildeten Querstrahlruder- 25 Segment 5 beliebige Steuer- bzw. Rudermanöver durchgeführt werden.

Sowohl der POD-Antriebs 2 als auch die beiden Waterjet- Antriebe 3, 4 sind hinsichtlich ihrer Leistung stufenlos re- 30 gelbar. Stopp- und Rückwärts-Manöver können sowohl durch eine Schubstrahlumlenkung der Waterjet-Antriebe 3, 4 als auch durch Drehen des POD-Antriebs 2 realisiert werden.

Aufgrund der Kombination der Energieerzeugung aus den Brennstoffzellen 6, 7 und den gasturbinengetriebenen Generatoren 8, 9 und der daraus resultierenden Einbindung zweier unterschiedlicher Spannungssysteme in ein DC- und ein AC-Netz wird

das Energieverteilungs-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“, das in FIGUR 3 gezeigt ist, wie folgt gestaltet:

5 Zum Energieverteilungs-Segment gehört ein brennstoffzellen-
gespeistes Fahrnetz 14, 15, welches sich im dargestellten
Ausführungsbeispiel, wie dies in FIGUR 3 gezeigt ist, in ei-
nen heckseitigen Netzabschnitt 14 und einen bugseitigen Netz-
abschnitt 15 gliedert.

10 Die beiden Netzabschnitte 14, 15 des Brennstoffzellen-
gespeisten Fahrnetzes sind über geeignete Kopplungselemente
16 miteinander verbindbar.

15 Die bugseitige Netzabschnitt 15 ist im wesentlichen dem drit-
ten Schiffssicherungsbereich SSB-3 zugeordnet. In ihn speisen
die beiden bei der in den FIGUREN gezeigten Ausführungsform
des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ vorne im ersten
E-Werk im Schiffssicherungsbereich SSB-3 angeordneten Brenn-
20 stoffzellen 6, 7 ein.

Der heckseitige Netzabschnitt 14 ist im wesentlichen dem
heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 zugeordnet. Bei
Dauermarschfahrt des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“
25 bis zu 12 bis 14 kn wird der POD-Antrieb 2 durch diesen Netz-
abschnitt 14 mit elektrischer Energie versorgt. In diesen
Netzabschnitt 14 speisen die beiden bei der gezeigten Ausfüh-
rungsform im ersten E-Werk im Schiffssicherungsbereich SSB-3
angeordneten Brennstoffzellen 6, 7 über den bugseitigen Netz-
30 abschnitt 15 und die Kopplungselemente 16 ein.

Des weiteren ist ein generatorgespeistes Fahrnetz 17 vorgese-
hen, welches im wesentlichen dem schiffsmittigen Schiffssi-
cherungsbereich SSB-2 zugeordnet ist. In dieses zweite Fahr-
35 netz speisen die im zweiten E-Werk vorgesehenen Generatoren
8, 9 ein. Das generatorgetriebene Fahrnetz 17 dient im Ge-
schwindigkeitsbereich des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Kor-

vette" zwischen 12 bis 14 kn und etwa 30 kn dazu, die beiden Waterjet-Antriebe 3, 4 mit elektrischer Energie zu versorgen. Mittels geeigneter Kopplungselemente 18, 19 ist das generatortriebene Fahrnetz 17 an die beiden Netzabschnitte 14, 15 5 des brennstoffzellen-getriebenen Fahrnetzes anschließbar.

Ein im bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 angeordneter Hilfsantrieb 20 wird durch das brennstoffzellengetriebene Fahrnetz, insbesondere durch dessen bugseitigen Netzabschnitt 10 15, mit elektrischer Energie versorgt. Mittels des Hilfsantriebs 20 wird das Querstrahlruder-Segment 5 angetrieben. Es ist eine Ausgestaltung des Querstrahlruder-Segments 5 möglich, z.B. als ausfahrbarer Ruderpropeller mit den Funktionen eines sogenannten „Coming Home“-Antriebs, bei der dieses bei 15 Ausfall der weiteren Einheiten des Antriebs-Segments ausreichend ist, um den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ unter bestimmten Umständen mit einer vergleichsweise geringen Geschwindigkeit zu bewegen und zu manövrieren.

20 In FIGUR 3 sind des Weiteren eine achtern angeordnete Waffensystemeinheit 21 und eine vorne angeordnete Waffensystemeinheit 22 gezeigt, die den Schiffssicherungsbereichen SSB-1 bzw. SSB-3 zugeordnet sind und die entsprechend aus dem heckseitigen Netzabschnitt 14 bzw. dem bugseitigen Netzabschnitt 25 15 des brennstoffzellengetriebenen Fahrnetzes mit elektrischer Energie versorgt werden.

Des Weiteren sind im heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 und im dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 ein Niederspannungs-E-Werk 23 bzw. 24 vorgesehen. Das im heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 vorgesehene Niederspannungs-E-Werk 23 ist unmittelbar an den heckseitigen Netzabschnitt 14, das im dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 vorgesehene Niederspannungs-E-Werk 24 ist unmittelbar an den 35 bugseitigen Netzabschnitt 15 des brennstoffzellengetriebenen Fahrnetzes angeschlossen.

Mittels eines geeigneten Kopplungselementen 25 sind die beiden Niederspannungs-E-Werke 23, 24 miteinander verbunden.

Des weiteren sind die beiden Niederspannungs-E-Werke 23, 24
5 mittels geeigneter Kopplungselemente 26, 27 jeweils mit dem generatorgespeisten Fahrnetz 17 verbunden. Darüber hinaus ist das im heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 vorgesehene Niederspannungs-E-Werk 23 mittels weiterer geeigneter Kopplungselemente 28 unmittelbar mit dem bugseitigen Netzabschnitt 15 des brennstoffzellengetriebenen Fahrnetzes 14, 15 verbunden.

Um die Energieverteilung der von der COPAW-Antriebsanlage benötigten elektrischen Leistung zwischen dem POD-Antrieb 2 und den beiden Waterjet-Antrieben 3, 4 nach wirkungsgrad-optimierten Gesichtspunkten realisieren zu können, ist ein intelligentes Energie-Management vorgesehen, welches durch das in FIGUR 4 im Prinzip gezeigte Automation-Trägersystem-Schiff 29 zur Verfügung gestellt wird, welches das Automations-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ bildet. Zu diesem Automation-Trägersystem-Schiff 29 gehört eine Automations-Zentrale 30, die im dargestellten Ausführungsbeispiel vier über einen Terminalbus 31 miteinander verbundene Terminals 32 aufweist. An diesen Terminalbus 31 sind mehrere 25 redundant ausgeführte Server 33 angeschlossen, die andererseits an einen Systembus 34 angeschlossen sind. Über den Systembus 34 haben die Server 33 Zugriff auf im dargestellten Ausführungsbeispiel drei Steuernetze 35, 36, 37, von denen das Steuernetz 35 dem heckseitigen Schiffssicherungsbereich 30 SSB-1, das Steuernetz 36 dem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 und das Steuernetz 37 dem dritten und dem bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-3 und SSB-4 zugeordnet sind.

35 Mittels des Steuernetzes 35 werden der POD-Antrieb 2 und die im heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik 38 gesteuert bzw. überwacht.

Mittels des Steuernetzes 36 werden die beiden gasturbinenge-
triebenen Generatoren 8, 9 im zweiten E-Werk, die beiden Wa-
terjet-Antriebe 3, 4 und die im schiffsmittigen Schiffssiche-
rungsbereich SSB-2 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik 39 ge-
5 steuert bzw. überwacht.

Entsprechend werden über das Steuernetz 37 die beiden im ers-
ten E-Werk angeordneten Brennstoffzellen 6, 7, der Dieselre-
former 10, das Querstrahlruder-Segment 5 und die im dritten
10 Schiffssicherungsbereich SSB-3 und im bugseitigen Schiffssi-
cherungsbereich SSB-4 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik 40
gesteuert bzw. überwacht.

Patentansprüche

1. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“, mit Standard-Ausrüstungs-Segmenten, wie einem Energieerzeuger-, einem Energieverteilungs-, einem Antriebs- und einem Automations-Segment, und mit einem Schiffskörper (1), der großen- und anforderungsspezifisch an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ angepasst ist,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Standard-Ausrüstungs-Segment, wie das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment aus Standard-Einheiten bzw. -Komponenten aufgebaut ist, die entsprechend den Anforderungen an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ in dessen Schiffskörper angeordnet und die in Schiffskörpern unterschiedlicher Ausrüstungssystem-Schiffstypen einbaubar sind.
2. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 1, bei dem das Antriebs-Segment aus einer Kombination von einem POD-Antriebs-Segment (2), das vorzugsweise als vollelektrischer Leichtgewichts-POD-Antrieb ausgebildet ist und vorzugsweise eine Leistung von 6 bis 8, vorzugsweise 7 MW, aufweist, und zwei Waterjet-Antriebs-Segmenten (3, 4), die vorzugsweise als Twin-Waterjet-Antriebe ausgebildet sind und vorzugsweise eine Leistung von 12 bis 16, vorzugsweise 14 (2x7) MW, aufweisen, besteht.
3. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 1 oder 2, zu dessen Antriebs-Segment ein Querstrahlruder-Segment (5), vorzugsweise ein 0,3 MW-Bugstrahl-Thruster, gehört.
4. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 2 oder 3, bei dem Elektromotoren des POD-Antriebs-Segments (2) und/oder der Waterjet-Antriebs-Segmente (3, 4) und/oder des Querstrahlruder-Segments (5) mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgeführt sind.

5. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der An- sprüche 2 bis 4, bei dem die Elektromotoren des POD-Antriebs- Segments (2) und/oder der Waterjet-Antriebs-Segmente (3, 4) und/oder des Querstrahlruder-Segments (5) als Synchronmaschi- 5 nen mit einer Feldwicklung aus Hoch-Temperatur-Supraleitern und die Ständerwicklungen als Luftspaltwicklungen ausgeführt sind.

10 6. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der An- sprüche 2 bis 5, dessen Waterjet-Antriebs-Segmente (3, 4) mit einem Koaxial-Abgas-Düsen-Segment ausgerüstet sind.

15 7. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der An- sprüche 2 bis 6, bei dem – in Längsrichtung – der Abstand zwischen der Mitte des POD-Antriebs-Segments (2) bzw. der Na- se des Zugpropellers (13) des POD-Antriebs-Segments (2) ei- nerseits und den Düsenaustrittöffnungen der Gondeln der Wa- terjet-Antriebs-Segmente (3, 4) andererseits zumindest 15 m bzw. 14 m, vorteilhaft ca. 20 m bzw. ca. 19 m beträgt.

20 8. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der An- sprüche 2 bis 7, dessen Schiffskörper (1) im Hinterschiffsbe- reich ab Schiffsmitte sich verbreiternd, vorzugsweise von ca. 15 m Breite in Schiffsmitte auf ca. 17 m Breite zum Heck hin, 25 ausgestaltet ist, so dass mittels ihm das Gewicht des POD- Antriebs-Segments (2) von z.B. ca. 65 to und das Gewicht der dazugehörigen Aggregate, wie Umrichter, Steuergeräte etc., von z.B. ca. 10 bis 15 to aufnehmbar ist, wobei der Schiffs- körper (1) im Hinterschiffsbereich eine Struktur aufweist, 30 mittels der die aufgrund des Betriebs des POD-Antriebs- Segments (2) auftretenden Axialkräfte festigkeitsmäßig auf- nehmbar sind.

35 9. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der An- sprüche 1 bis 8, bei dem das Energieerzeuger-Segment aus ei- ner Kombination von vorzugsweise zwei Brennstoffzellen- Segmenten (6, 7), vorzugsweise als luftatmende PEM-

Brennstoffzellen mit einer Leistung von je ca. 4,5 MW (Netto) bzw. 6 MW (Brutto), und/oder Generator-Segmenten (8, 9), vorzugsweise zwei gasturbinengetriebenen Generatoren mit einer Leistung von jeweils ca. 16 MW, aufgebaut ist.

5

10. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 9, dessen Generatoren (8, 9) mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleiter, ausgeführt sind.

10 11. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 9 oder 10, dessen Generatoren (8, 9) als Synchronmaschinen mit einer Feldwicklung aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgeführt sind, wobei die Ständerwicklungen als Luftspaltwicklungen ausgeführt sind.

15

12. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dessen zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen (6, 7) zur Wasserstoffversorgung ein Dieselreformer (10) mit einer Leistung von ca. 9 MW zugeordnet ist.

20

13. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dessen zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen (6, 7) zur Wasserstoffversorgung zwei Dieselreformer mit einer Leistung von je ca. 4,5 MW zugeordnet sind.

25

14. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dessen Energieerzeuger-Segment über mehrere Schiffssicherungsbereiche SSB-2, SSB-3 und SSB-4 des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ verteilt ist.

30

15. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 9 bis 14, bei dem ein erstes E-Werk mit zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen (6, 7) in einem zwischen einem bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 und einem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3, vorzugsweise nahe dem Über-

35

gang zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, angeordnet ist.

16. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der 5 Ansprüche 9 bis 14, bei dem ein erstes E-Werk mit einer luftatmenden PEM-Brennstoffzelle in einem zwischen einem bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 und einem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3, vorzugsweise nahe dem Übergang zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, und 10 ein weiteres E-Werk mit einer luftatmenden PEM-Brennstoffzelle im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, vorzugsweise in dessen Abteilung V, angeordnet ist.
17. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der 15 Ansprüche 9 bis 16, bei dem ein zweites E-Werk mit einem bis vier, vorzugsweise zwei, Generatoren (8, 9) und einer bis vier, vorzugsweise zwei, Verbrennungskraftmaschinen, vorzugsweise Gasturbinen (11, 12), mittels denen die Generatoren (8, 20 9) antreibbar sind, in einem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 angeordnet ist.
18. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 17, bei dem die Gasturbinen (11, 12) und die Generatoren (8, 9) 25 des zweiten E-Werks in benachbarten Abteilungen VI, VII des schiffsmittigen Schiffssicherungsbereichs SSB-2 angeordnet sind.
19. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der 30 Ansprüche 9 bis 18, bei dem eine Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer (10) im bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4, vorzugsweise nahe dem Übergang zum dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3, angeordnet ist.
20. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der 35 Ansprüche 9 bis 18, bei dem eine Dieselreformerzentrale mit

einem Dieselreformer im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, vorzugsweise in Abteilung VI, angeordnet ist.

21. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der
5 Ansprüche 9 bis 18, bei dem eine erste Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4, vorzugsweise nahe dem Übergang zum dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3, und eine zweite Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, vorzugsweise in Abteilung VI, angeordnet ist.

22. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der
15 Ansprüche 9 bis 18, bei dem eine erste Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, vorzugsweise nahe dem weiteren E-Werk mit einer luftatmenden PEM-Brennstoffzelle in Abteilung V, und eine zweite Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer im dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3, vorzugsweise nahe dem ersten E-Werk, mit einer luftatmenden Brennstoffzelle nahe dem Übergang zum schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2, angeordnet sind.

23. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der
25 Ansprüche 18 bis 22, bei dem zwischen den benachbarten Abteilungen VI, VII mit den Gasturbinen (11, 12) bzw. den Generatoren (8, 9) des zweiten E-Werks im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 Doppelwandschotte angeordnet sind.

30 24. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der
Ansprüche 18 bis 23, bei dem die Gasturbinen (11, 12) in der
Abteilung VI und die Generatoren (8, 9) in der Abteilung VII
des zweiten E-Werks im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 durch jeweils ein Mittellängsschott voneinander
35 getrennt sind.

25. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 2 bis 24, dessen POD-Antriebs-Segment (2) für eine Dauermarschfahrt des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“, z.B. von ca. 12 bis 14 kn, ausgelegt und in diesem Betriebs-
5 zustand mittels zweier Brennstoffzellen-Segmente (6, 7) mit elektrischer Energie versorgbar ist.

10 26. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 2 bis 25, dessen Waterjet-Antriebs-Segmente (3, 4) für eine Höchstfahrt des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Kor-
vette“, z.B. von ca. 30 kn, ausgelegt und in diesem Betriebs-
zustand mittels der beiden gasturbinengetriebenen Generatoren (8, 9) mit elektrischer Energie versorgbar sind.

15 27. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 2 bis 26, dessen Waterjet-Antriebs-Segmente (3, 4) zum emissionsarmen Anfahren derselben aus zumindest einem der Brennstoffzellen-Segmente (6, 7) bis zur Erreichung der Leistungsgrenze des bzw. der Brennstoffzellen-Segmente (6, 7) mit
20 elektrischer Leistung versorgbar sind.

25 28. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 2 bis 27, der bei gleichzeitigem Betrieb seines POD-Antriebs-Segments (2) und seiner Waterjet-Antriebs-
Segments (3, 4) Geschwindigkeiten >35 kn erreicht, wobei die Verteilung der mittels des Energieerzeuger-Segments erzeugten elektrischen Energie mittels des Energieverteilungs-Segments und eines Energiemanagements eines Automation-Trägersystem-Schiff (29) wirkungsgrad-optimiert realisierbar ist.
30

35 29. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 2 bis 28, dessen Energieverteilungs-Segment ein brennstoffzellengespeistes Fahrnetz (14, 15), mittels dem das POD-Antriebs-Segment (2) mit elektrischer Energie versorgbar ist, und ein generatorgespeistes Fahrnetz (17) aufweist, mittels dem die Waterjet-Antriebs-Segmente (3, 4) mit elektrischer Energie versorgbar sind.

30. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 29, bei dem das brennstoffzellengespeiste Fahrnetz (14, 15) einen heckseitigen Netzabschnitt (14), der im wesentlichen dem heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 zugeordnet ist, 5 und einen bugseitigen Netzabschnitt (15) aufweist, der im wesentlichen dem dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 zugeordnet und über geeignete Kopplungselemente (16) mit dem heckseitigen Netzabschnitt (14) verbindbar ist.

10 31. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 29 oder 30, bei dem das generatorgespeiste Fahrnetz (17) im wesentlichen dem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 zugeordnet und mittels geeigneter Kopplungselemente (18, 19) mit dem brennstoffzellengespeisten Fahrnetz (14, 15) verbindbar ist.

15 32. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 30 oder 31, bei dem ein im bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 angeordneter Hilfsantrieb (20) mittels des bugseitigen Netzabschnitts (15) des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes (14, 15) mit elektrischer Energie versorgbar ist.

20 33. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 29 bis 32, bei dem Bordnetzverbraucher, z.B. Waffen- 25 fensystemeinheiten (21, 22), aus dem gesamten Energieerzeugungs-Segment, vorteilhaft mittels des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes (14, 15) mit elektrischer Energie versorgbar sind.

30 34. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 29 bis 33, mit Niederspannungs-E-Werken (23, 24), die in unterschiedlichen Schiffssicherungsbereichen SSB-1, SSB-3 angeordnet, an beide Fahrnetze (14, 15; 17) anschließbar und mittels geeigneter Kopplungselemente (25) untereinander verbindbar sind.

35

35. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 1 bis 34, zu dessen Automations-Segment (29), einer Vielzahl Terminals (32) aufweisende Automations-Zentrale (30) mit einem Terminalbus (31) und einer Mehrzahl Server (33) gehörten, die an den Terminalbus (31) und an einen Systembus (34) angeschlossen sind, an den unterschiedlichen Schiffssicherungsbereichen SSB-1, SSB-2, SSB-3 und SSB-4 zugeordnete Steuernetze (35, 36, 37) angeschlossen sind.

10 36. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 35, mit einem im wesentlichen dem heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 zugeordneten ersten Steuernetz (35), dem das POD-Antriebs-Segment (2) und die im heckseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-1 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik (38) zugeordnet sind.

15 37. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach Anspruch 35 oder 36, mit einem im wesentlichen dem schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 zugeordneten zweiten Steuernetz (36), dem die beiden gasturbinengetriebenen Generatoren (8, 9), die beiden Waterjet-Antriebs-Segmente (3, 4) und die im schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik (39) zugeordnet sind.

20 38. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Korvette“ nach einem der Ansprüche 35 bis 37, mit einem im wesentlichen dem dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 und dem bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 zugeordneten dritten Steuernetz (37), dem die beiden Brennstoffzellen-Segmente (6, 7), der Dieselreformer (10), das Querstrahlruder-Segment (5) und die im dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 und bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik (40) zugeordnet sind.

1 / 4

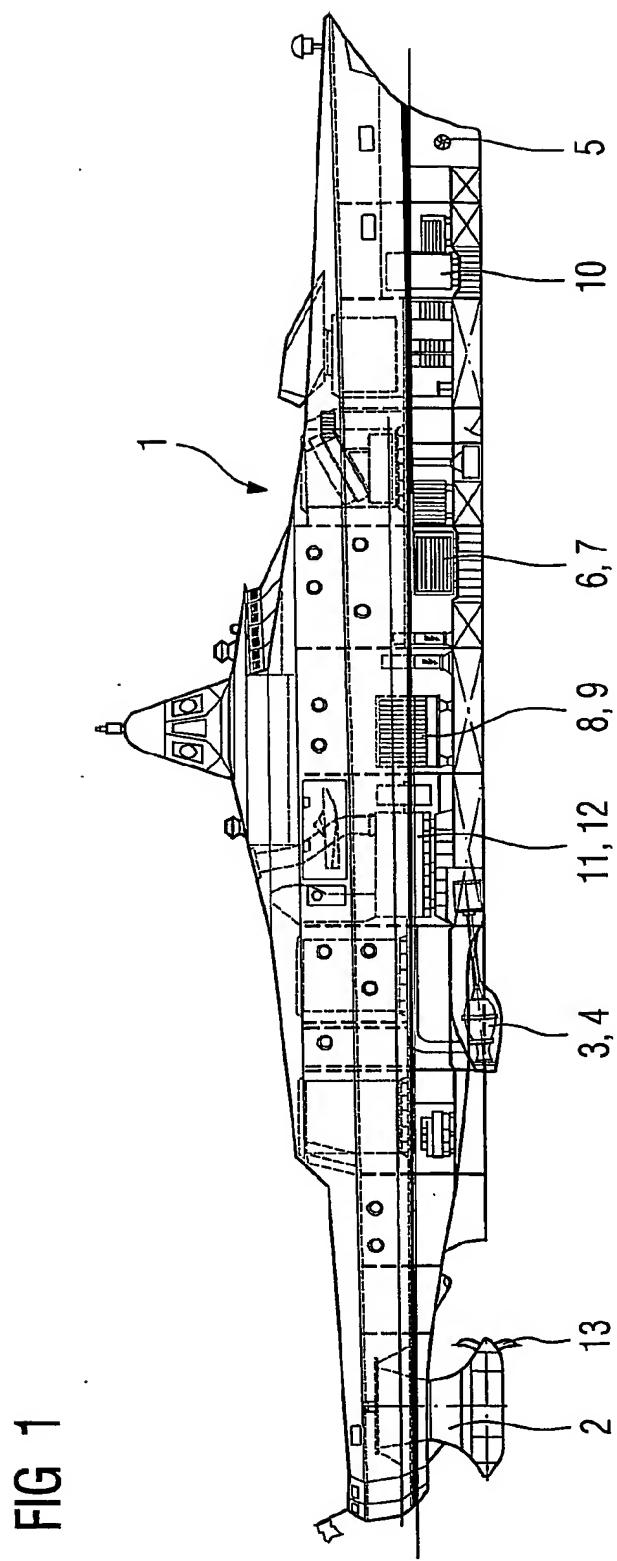
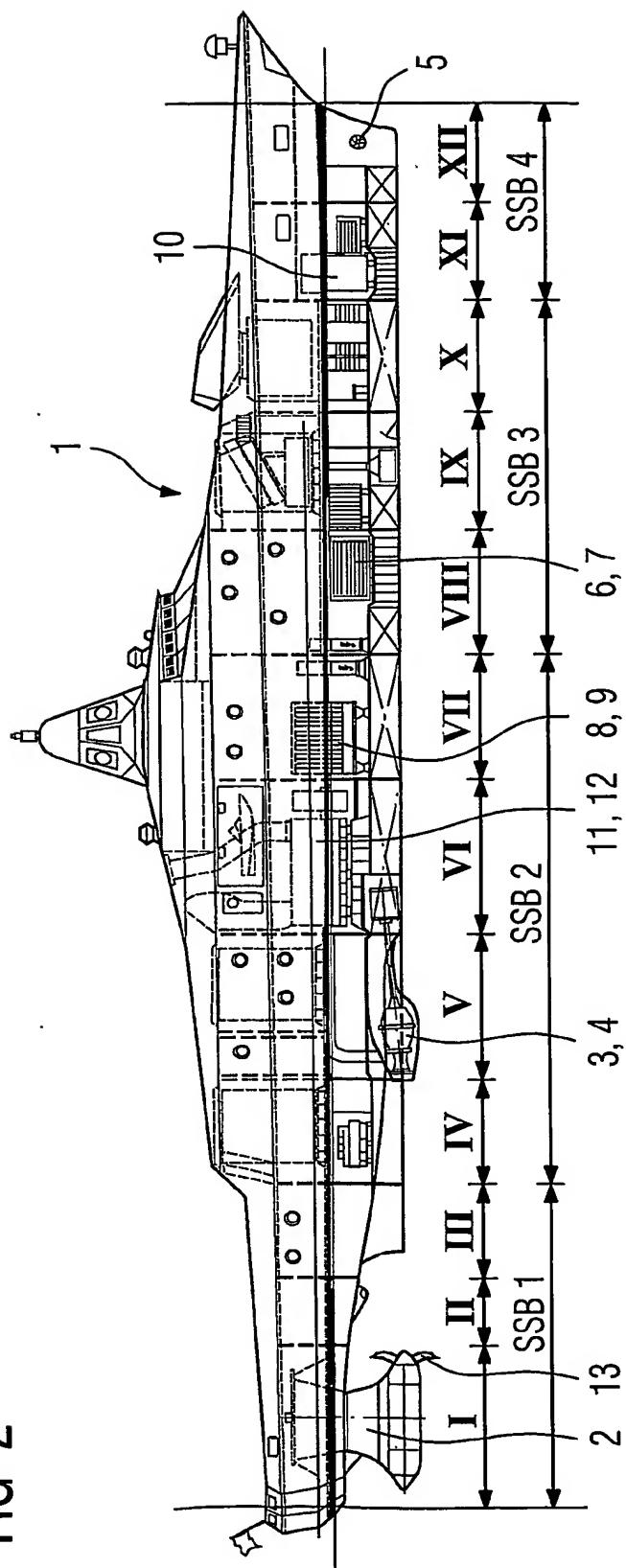
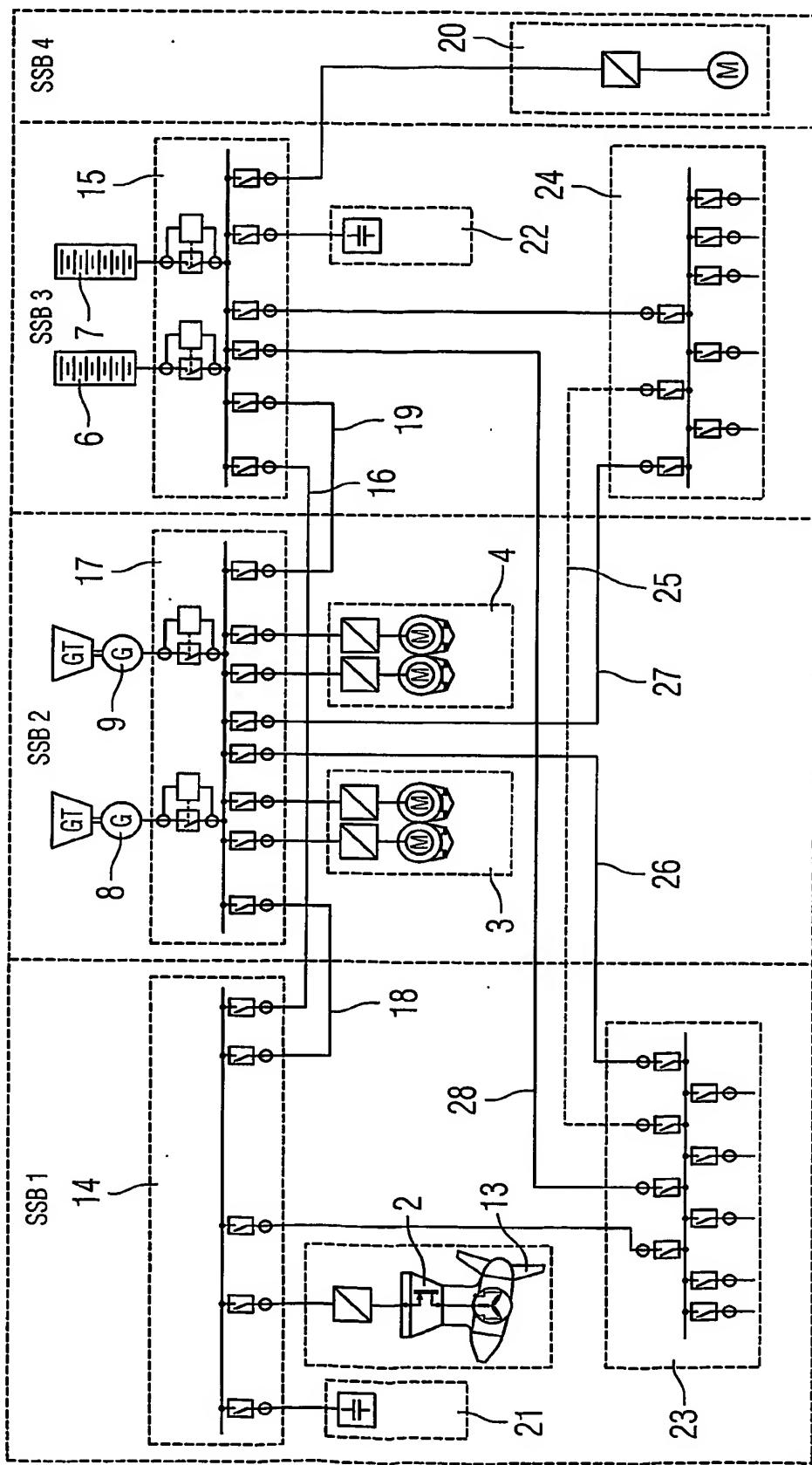


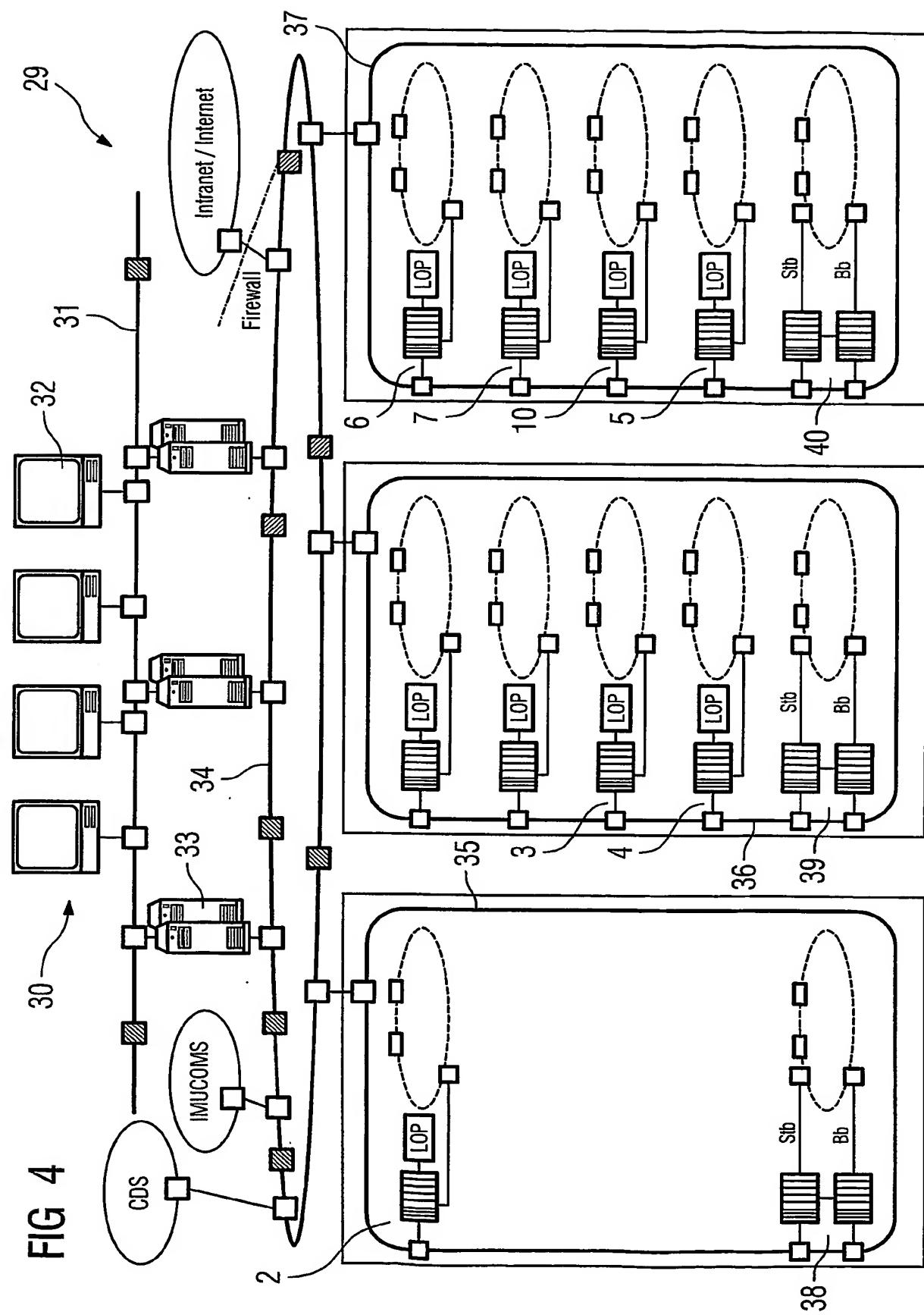
FIG 1

FIG 2



3
FIG





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/03033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B63H21/20 B63B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B63H B63B B63J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG) 25 July 2002 (2002-07-25) cited in the application page 1, line 36 -page 2, line 5; figures	1,14
Y	---	2-13, 15-38
X	DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUENTIGER KORVETTEN UND FREGATTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 53, no. 4, April 2001 (2001-04), pages 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643 figures 1,4,6	1,14
Y	---	2-13, 15-38
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

5 January 2004

Date of mailing of the International search report

13/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Rooij, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/03033

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 417 597 A (LEVEDAHL WILLIAM J) 23 May 1995 (1995-05-23) column 9, line 11 - line 12; figure 8 ---	1, 14
X	EHRENBERG H D: "GEBAUDE EINHEITEN UND NEUESTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 48, no. 12, 1 December 1996 (1996-12-01), pages 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 figures ---	1
A	DE 100 19 352 A (HEINIG CLAUDIA ;HEINIG JUERGEN (DE)) 7 June 2001 (2001-06-07) figures ---	1, 6
A	"HOLEBY WINS DESIGN AWARD FOR MODULAR GENSET ENGINE" MARINE ENGINEERS REVIEW, INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS. LONDON, GB, 1 April 1996 (1996-04-01), page 26 XP000584287 ISSN: 0047-5955 figures ---	1
A	MAHN B ET AL: "CODAG-ANTRIEBSANLAGE AUF FREGATTE F124" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 50, no. 3, 1 March 1998 (1998-03-01), pages 61-64, XP000750509 ISSN: 0938-1643 figures ---	1
A	HIRT M ET AL: "WIRTSCHAFTLICHE UND TECHNISCH OPTIMIERTE GETRIEBE IN FREGATTEN UND KORVETTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 50, no. 5, 1 May 1998 (1998-05-01), pages 61-63, XP000750534 ISSN: 0938-1643 figures ---	1
A	DE 101 04 892 A (SIEMENS AG) 14 August 2002 (2002-08-14) figures ---	1, 35
		-/-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 3033

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships" PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES, 28 - 28 July 1997, pages 275-282, XP008000614 newport, USA. page 275 -page 282; figures -----	1, 4, 5, 10, 11
A	SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER" GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS. THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING., April 2000 (2000-04), page COMPLETE XP008000664 Tulsa , USA ISSN: 0016-8033 figures -----	1, 4, 5, 10, 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/.../03033

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 02057132	A	25-07-2002	DE	10141893 A1	22-08-2002
			WO	02057132 A1	25-07-2002
			EP	1353841 A1	22-10-2003
US 5417597	A	23-05-1995	NONE		
DE 10019352	A	07-06-2001	DE	10019352 A1	07-06-2001
DE 10104892	A	14-08-2002	DE	10104892 A1	14-08-2002
			WO	02061912 A1	08-08-2002
			EP	1356568 A1	29-10-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Zeichen
PCT/DE 03/03033

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B63H21/20 B63B3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B63H B63B B63J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02 057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG 25. Juli 2002 (2002-07-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 36 -Seite 2, Zeile 5; Abbildungen	1,14
Y	Seite 1, Zeile 36 -Seite 2, Zeile 5; Abbildungen	2-13, 15-38
X	DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUENFTIGER KORVETTEN UND FREGATEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 53, Nr. 4, April 2001 (2001-04), Seiten 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643 Abbildungen 1,4,6	1,14
Y	Abbildungen 1,4,6	2-13, 15-38
	---	-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

5. Januar 2004

13/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van Rooij, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat... Patentzeichen
PCT/DE 03/03033

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Beiracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 417 597 A (LEVEDAHL WILLIAM J) 23. Mai 1995 (1995-05-23) Spalte 9, Zeile 11 – Zeile 12; Abbildung 8 ---	1,14
X	EHRENBERG H D: "GEBAUDE EINHEITEN UND NEUSTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 48, Nr. 12, 1. Dezember 1996 (1996-12-01), Seiten 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 Abbildungen ---	1
A	DE 100 19 352 A (HEINIG CLAUDIA ;HEINIG JUERGEN (DE)) 7. Juni 2001 (2001-06-07) Abbildungen ---	1,6
A	"HOLEBY WINS DESIGN AWARD FOR MODULAR GENSET ENGINE" MARINE ENGINEERS REVIEW, INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS. LONDON, GB, 1. April 1996 (1996-04-01), Seite 26 XP000584287 ISSN: 0047-5955 Abbildungen ---	1
A	MAHN B ET AL: "CODAG-ANTRIEBSANLAGE AUF FREGATTE F124" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 50, Nr. 3, 1. März 1998 (1998-03-01), Seiten 61-64, XP000750509 ISSN: 0938-1643 Abbildungen ---	1
A	HIRT M ET AL: "WIRTSCHAFTLICHE UND TECHNISCH OPTIMIERTE GETRIEBE IN FREGATTEN UND KORVETTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 50, Nr. 5, 1. Mai 1998 (1998-05-01), Seiten 61-63, XP000750534 ISSN: 0938-1643 Abbildungen ---	1
A	DE 101 04 892 A (SIEMENS AG) 14. August 2002 (2002-08-14) Abbildungen ---	1,35
		-/-

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat... Markenzeichen
PCT/DE 98/03033

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
A	GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships" PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES, 28. - 28. Juli 1997, Seiten 275-282, XP008000614 newport, USA. Seite 275 -Seite 282; Abbildungen ---	1,4,5, 10,11
A	SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER" GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS. THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING., April 2000 (2000-04), Seite COMPLETE XP008000664 Tulsa , USA ISSN: 0016-8033 Abbildungen ----	1,4,5, 10,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Anzeichen
PCT/DE 03/03033

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02057132	A	25-07-2002	DE WO EP	10141893 A1 02057132 A1 1353841 A1	22-08-2002 25-07-2002 22-10-2003
US 5417597	A	23-05-1995		KEINE	
DE 10019352	A	07-06-2001	DE	10019352 A1	07-06-2001
DE 10104892	A	14-08-2002	DE WO EP	10104892 A1 02061912 A1 1356568 A1	14-08-2002 08-08-2002 29-10-2003